

# バスケットボールにおける動的ゲーム分析システムの研究

玉 置 正 彦

## 1. 緒 言

バスケットボールのゲームでは、対戦相手によって、戦略が変わってくる。その対戦相手及び自チームの前半の結果により、後半の作戦をたてて戦う。そこで、従来のスコアシートだけでは後半の戦略を練る為の資料としては不十分である為、できるだけ多くの客観的資料が必要である。その為には、ゲーム中に同時にゲーム分析を進めなければ、ハーフタイム中に資料を得ることができない。

今までの研究では、シュートの種類や位置、リバウンドボール、ミスプレイの種類や数等の個々のプレイについての重点的分析、個々のプレイの関連を考慮したシステム分析、コンピューターシミュレーションによる方法等、指導において基礎的資料となる多くの報告がなされてきた。

これらの多くは、スコアカード、VTR、あるいはカセットテープにゲームの内容を収録し、それらを分析の対象としてゲーム終了後に分析を行うものである。これでは、将来のゲームの資料にはなるが、ゲーム中に敵・味方の客観的状況を把握することはできない。

コンピューターを使用しての研究としては、田井村<sup>1)</sup>と水谷<sup>2)</sup>が挙げられる。

田井村らの方法によると、吉井の考案したスコアカードを基にして、各攻撃におけるプレイヤーナンバー、プレイの種類等をパーソナルコンピューターに入力することにより、随時、両チームの状況（シュート率、リバウンド獲得率、ミス率等）、さらに必要に応じて各プレイヤーのデータも表示できるようにBASICによるプロムラミングを行ったのである。この入力方法は、1人がアナウンサーになり、もう1人がこれを聞きながら直接キーボードから入力する方法であった為に、ボール保持が瞬時に移動する場合とか、連続リバウンドシュート等では、キー操作がゲームに追いつかないという問題点があった。またプリンター出力がない為に、その場かぎりの資料でしかないものであった。

また、水谷らは大型コンピューターを使用し、マルコフ過程の応用によるゲーム分析を行った。この研究では、バスケットボールのゲームを一連のシステムと考え、期待値計算を行うことによって、チーム全体としての個々のプレイについて、どのプレイの確率をどの程度向上させれば、好結果（勝利）に結びつくかの情報を提供するシステムであった。

指導者がゲーム中に過去のデータを利用するとともに、現時点での両チームの客観的状況を入手、すなわちゲーム分析をリアルタイムで処理し、その結果をも利用できれば、指導・助言

に際してよりの確な判断が下せるものと考えられる。その客観的状況を限られた時間内で入手する為には、コンピューターの使用なくしては考えられない。

そこで著者は、独自の入力方法を考案し、今までの研究には見られなかった、結果の出力と保存を含めたゲーム分析システムを開発したのである。

## 2 ゲーム分析

このゲーム分析はゲーム会場において、ゲームと同時に分析されるものである。結果の出力は、ハーフタイムで経過別、選手別・チーム別の統計表をプリント出力し、後半の戦略の参考にしようとするものと、試合後の詳細なゲーム分析をしようとするものである。

制約として考えられることは、電源の確保であるが、バスケットボールのゲーム会場は、ほとんどが屋内体育館であり、電源のない所は考えられない。

分析表としては、経過別、選手別、チーム別の表が必要である。

## 3 動的ゲーム分析システム

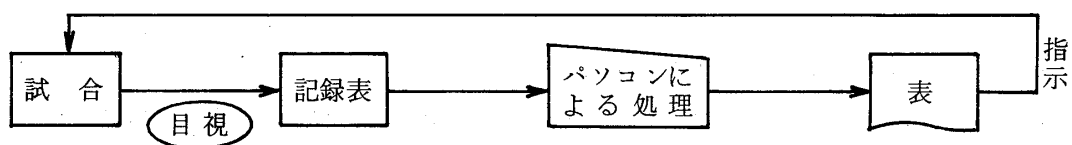


図 1 動的ゲーム分析システム

図1にあるように、このシステムの特徴は、ゲームを見ながら直接キーボードへ入力するのではなく、キーボード入力者の前に記録表を使つての記録者を入れたことである。これにより、展開の早いゲームでも全てを余すところなく記録できるのである。また、ハーフタイム時に経過別、個人別、チーム別のそれぞれの表をプリンターにより出力させ、その表を参考にして後半の戦略を考えることができるのである。またゲーム終了後にも詳細なゲーム分析を行い、次のステップへの参考とすることができる。

## 4 記 録 表

独自の記録表を作成するにあたり、ポイントとなった点は、①展開の早いゲームを余すことなく記録できること、②何を記録するか、である。前者については、記録者の筆記字数を減らす為に、記録表にあらかじめ、起こりうるパターンを記入しておき、記録者がチェック、又は簡単な文字の記入だけで済むように考慮した。後者については、シュート、リバウンド、フェール、フリースロー、ミスプレイについて、誰（背番号）がどこで（コート7分画）、何をしたかという形で記録をとることにした。

この記録表の特徴としては、ゲーム中に記録しながらコンピューターへも入力しなければな

チーム番号1は自チームとし、2は相手チームとする。BAは基本攻撃1回毎に○印でチェックされる。番号欄には各個人のユニフォーム番号を記入し、30秒オーバータイム等、個人ではなくチームとしてのものは99を記入、またベンチとしては98を記入する。A・B・C・D・E・F・Gは図2のように、コートを7分画したものである。各プレーの起こった場所の指定である。以下、FS→シュート、FG→シュートイン、F→ファール、OF→オフフェンスファール、DF→ディフェンスファール、FT( )→フリースロー、( )の中には1～4の数字を記入する。1→1 & 1 スロー、2→2 スロー、3→3 スロー、4→1 スローを意味する。FTG→フリースローイン、RE→リバウンド、OR→オフフェンスリバウンド、DR→ディフェンスリバウンド、HB→ヘルドボール、HG→ヘルドボール後のボール保持、M( )→ミスプレイ、( )の中にはミスプレイの内容を記入する。T→トラベリング、W→ダブルドリブル、P→パスミス、D→ドリブルミス、B→バックパス、3S→3秒オーバータイム、5S→5秒オーバ

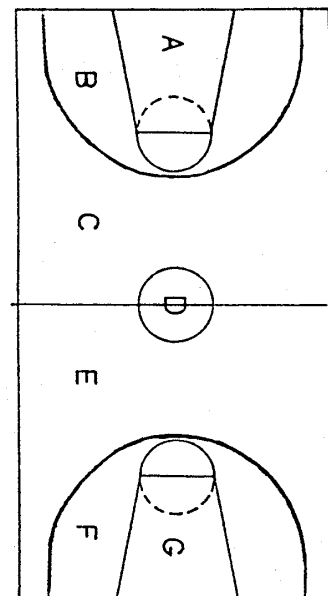
[illegible]

図2 コート区分

ータイム, 10S→10秒オーバータイム, 30S→30秒オーバータイムである。例えば, 13番の選手がB地点でシュートをして入った場合, 次のように記録する。BAを○印で囲み, 番号欄に13を記入, FGを○印で囲む。これで1つのパターンが終了し, 今度は相手チームの記入になる。

記録表の使用法としては, あらかじめナンバリングされた記録表をチーム別に2組用意し, ゲーム進行とともに記録し, 1枚記録されると同時に, コンピューター入力者に手渡され, 入力者はその記録表に基づいて入力する。人員としては最低3名を要する。記録表への記録者は2名いた方が正確な記録ができると思われるので, 理想的には4名で行うべきである。

## 5. 解析システム

### • ゲーム分析システム BASTAT

前節までに述べたプレー中における諸情報は, 複雑なプレーに対する分析を短時間に処理する必要から, 手作業による処理は事実上極めて困難である。そこでこれらの分析・作表を処理する為のコンピューターシステム, Basketball Statistics System (略称BASTAT)の研究開発を行った。

### • ゲーム分析システム BASTAT の設計

ゲーム終了後にゲーム分析をする研究は, 現在まで数多く報告されている。今回このシステムを設計した大きな柱としては, ゲーム中(ハーフタイム)に前半の情報を得ることにより, 後半への戦いに向けてよりよい結果(勝利)へと結びつけようとするものである。

BASTATは, ゲーム会場において動的なゲーム分析を行うため以下の各項目に関して配慮した。

- 1) 移動・操作上簡単なパーソナルコンピューターにおいてシステムを実現化する。
- 2) 限られた時間内に, チームにとり有益な情報を速かに提示する。
- 3) ゲーム情報入力は, 簡便であり, 誤入力に対して有効な指示を行うこと。
- 4) システムの汎用性を重視し, 数多くのコンピューター上において実行可能であること。

特に4)については, 開発言語をマイクロソフト系BASICとし, システムの拡張・改良に対応可能とした。

### • BASTAT の構成

BASTATの主要構成図を図3に示す。

BASTATは, 複数のモジュールから構成された完全プログラムである。それぞれのモジュールの機能をまとめると, 表2に示される。

それぞれのモジュールは, 管理ルーチンMENUにより統合管理されており, 利用者は, このルーチンによ

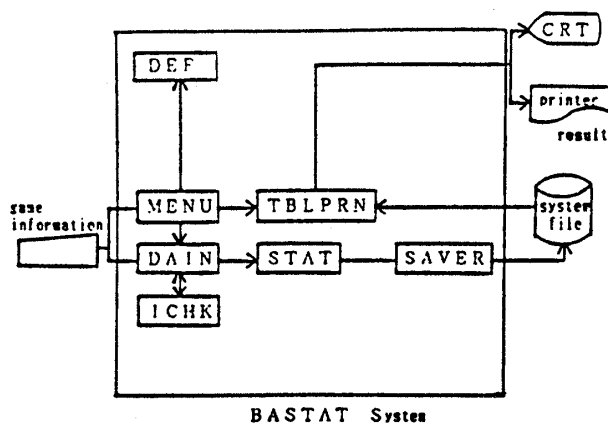


図3 BASTATの構成

表 2 各モジュールの機能

モジュール名	機 能
DEF	チーム情報の定義する
MENU	BASTAT の処理を選択・管理する
DAIN	プレー情報を入力する
IC HK	入力プレー情報のチェックと誤り表示
SATA	分析表の作成
SAVER	入力情報, 分析結果の保存
TBLPRN	分析表の作表

り作業を選択する。ゲームに先立って、自チーム、相手チームに関するユニフォーム番号等の諸情報をDEFにより定義する。

ゲーム開始後、前章までに示した記録表の情報をDAINにより入力して行く。途中入力ミスは、IC HKにより検出され、IC HK 内から誤り部分を表示する。このため、利用者は誤りを修正後ゲーム動作を再入力すればよい。

正しい動作情報が入力された後は、STATにより作表のための統計計算および保管が SAV ER により逐次的に進行する。

ハーフタイム等において、それまでの状況は、TBLPRN により分析表として出力可能であり、この表によりゲーム中における動的な自チーム・相手チームに対するゲーム分析が可能となる。また再びDEFを指示するまで、分析結果は継続され、ゲーム終了後には、入力動作情報ならびに分析表はシステムファイルとして完成し保存状態となる。

また完成したシステムファイルを、ゲーム終了後に詳細分析するためのデータ変換機能も現在開発中である。また、BASTATはPC-9801 (8インチディスク)システムにより開発が行われたが、プログラムサイズ32Kバイトと比較的小型のため、より小規模のシステムへの移行も現在検討中である。

#### • BASTATの出力分析表

BASTAT において出力される分析表を表3に示す。基本的には、2つのチームそれぞれ2次元クロス表の形式をとり、行側に選手、列側にプレー形式を割当てた。それぞれの欄には各選手に対するプレーの度数と行・列に対する割合がパーセントで表示されており、各選手の寄与の割合が判定可能である。また、合計欄においては、チーム総合の状況がまとめられている。特にチーム比の欄は次式に基づき、ゲーム中における、自チームの寄与を判定する有効な資料と言える。

$$\text{任意プレーのチーム比} = \frac{\text{自チームのプレー回数}}{\text{両チームのプレー回数}}$$

Page 1  
Memo「10/10 トウカイ」

「チュウイ」；ギョウウ(「」)ハブレーヤーヲシメシ、レツ(「」)ハバターンヲシメス。

	BA	FS	FG	F	OF	DF	FT1	FT2	FT3	FT4	FTG	RE	OR	DR	HB	HG	M	T	3S	W	P	V	D	B	10S	Total	30S	SCOR	AST	SS	Total		
[ 8 ]	0	10	6	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	34	0	12	8	0	34		
キヤ%	0.0	29.4	17.6	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	5.9	0.0	5.9	0.0	2.9	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	11.2	0.0	—	23.5	0.0	0	34		
[ 11 ]	0	16.7	24.0	14.3	0	14.3	0	0	0	0	0	9.1	18.2	0	50.0	0.0	4.2	0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.0	0.0	22.6	18.6	0.0	11.2		
キヤ%	0.0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	41	0	7	11	0	41		
[ 16 ]	0	29.3	7.3	0	0	0	0	0	0	0	0	7.3	4.9	2.4	0.0	2.4	9.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	26.8	0	13.5		
キヤ%	0.0	20.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	18.2	9.1	0.0	33.3	16.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	13.2	25.6	0.0	13.5		
[ 17 ]	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	23	0	2	4.3	0	23		
キヤ%	0.0	13.0	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.4	4.3	13.0	0.0	0.0	21.7	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.6	0.0	—	4.3	0	7.6		
キヤ%	0.0	5.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	9.1	27.3	0.0	0.0	20.8	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2	0	3.8	2.3	0.0	2		
[ 5 ]	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7		
キヤ%	0.0	50.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0	0.7		
[ 6 ]	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	3.8	0.0	0.0	10		
キヤ%	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	—	30.0	0.0	3.3		
[ 16 ]	0	5	0	0	0	0	0	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	7.0	0.0	0	1.9
キヤ%	0.0	7	4	1	0	1	0	0	0	0	0	4	0	4	0	1	8	1	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	9	3	0	41	
[ 14 ]	0	11.7	9.8	2.4	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.8	0.0	9.8	0.0	2.4	39.3	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.5	0.0	—	7.3	0.0	13.5	0	13.5
キヤ%	0.0	17.1	16.0	14.3	0.0	14.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.2	0.0	36.4	0.0	33.3	33.3	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.0	7.0	0.0	0	17.0
[ 9 ]	0	8	3	2	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	31	0	6	6	0	31	0	31
キヤ%	0.0	25.8	9.7	6.5	0.0	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	9.7	6.5	3.2	0.0	0.0	6.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	0.0	—	19.4	0.0	10.2	0	10.2
キヤ%	0.0	13.3	12.0	28.6	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13.6	18.2	9.1	0.0	0.0	8.3	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	14.0	0.0	0	11.3	
[ 18 ]	0	20.0	8.6	5.7	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.3	8.6	5.7	0.0	29.5	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35	0	6	6	0	35	0	35
キヤ%	0.0	11.7	12.0	28.6	0.0	28.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.7	27.3	18.2	0.0	33.3	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6	0.0	—	17.1	0.0	11.6	0	11.6
[ 13 ]	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	2	1	0	10	0	10
キヤ%	0.0	29.0	10.0	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	—	10.0	0.0	3.3	0	3.3
[ 12 ]	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.8	2.3	0.0	0	3.8	
キヤ%	0.0	46.2	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	13	0	6	3	0	13	0	13
[ 15 ]	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—	23.1	0.0	4.3	0	4.3
キヤ%	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.3	7.0	0.0	0	11.3	
キヤ%	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2	0	0	1	0	2	0	2
[ 7 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	0.0	—	50.0	0.0	0.7	0	0.7
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1	0	0	0	0	1	0	1
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.0	—	0.0	0.0	0.3	0	0.3
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	60	0	0	0.0	0.0	60	0	60
キヤ%	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	19.8	0.0	—	0.0	0.0	19.8	0	19.8
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キヤ%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0	0.0	0.0	0	0
[ 0 ]	0																																

## 6. 適用事例

60年度の関東学生リーグ戦, 3試合を使って, 具体的なゲームへの適用を試みた。

各試合ともゲーム会場へは記録表のみを持参し, パーソナルコンピューターへの入力とは別に行った。

それぞれのゲームを前半・後半に分けて入力した。前半あるいは後半の入力終了までの時間の最長で17分43秒であった。また入力終了後, 計算・作表に要した時間は3分10秒であった。バスケットボールゲームの前・後半の時間は, 実動時間が20分であり, タイムアウト, フリースロー等で時間が止まることが多く, 実際には30分~40分近くかかることが多いことから, 十分にハーフタイム中に, 前半の計算・作表が可能である。

## 7. 結 語

本システムは, パーソナルコンピューターを使用することによって, 今まで手作業で行っていたことをゲーム中, しかもハーフタイムには前半の分析表を出力し, それを後半の戦略に活用できるというシステムである。またゲーム終了後の分析としては, 後半の分析表の出力はもちろん, その資料を保存できることである。そのゲーム資料を蓄積することにより, チームの特徴等の分析も可能になると思われる。

今回の研究で, 前半終了後(ハーフタイム中)に分析表を出力させることは可能である。これからの課題としては, ゲームで良い結果(勝利)を出す為には, どのような分析表が必要か, というような記録表も含めた, 入力内容の問題が残されているように感じた。

## 謝 辞

この研究を進めるにあたり, 辻氏(岡山県立短期大学)と田中氏(岡山商科大学)にご助言いただき, 心より御礼申し上げます。

## 注

- 1) 田井村明博 「バスケットボールのリアルタイム処理によるゲーム分析の試み」 日本体育学会 第34回大会号 p.584, 1983.
- 2) 水谷 豊 「バスケットボールの分析的研究」 日本体育学会第23回大会号 p.412, 1972.

表 4 BASTAT の プ ロ グ ラ ム リ ス ト

## 画 面 1

バスケットボールゲーム分析システム BASTAT へようこそ

( Copyright By K. Tanaka                      Version 1.00 85/12 )

0 : 終了

1 : 登録と作表 (画面版)

2 : 登録と作表 (プリンター版)

以上の番号から1つお選び下さい。

## メ ニ ュ ー プ ロ グ ラ ム リ ス ト

```

1000 '85/12/14-
1010 ' Hello BASTAT system
1020 ' by K.Tanaka
1030 CLS 3
1040 WIDTH 80,20
1042 CONSOLE ,,,0
1050 PRINT
1060 COLOR 4
1070 PRINT
1080 PRINT " バスケットボールゲーム分析システムBASTAT へようこそ "
1090 PRINT "===== "
1100 PRINT "(Copyright By K.Tanaka                      Version 1.00 85/12)"
1110 PRINT
1120 COLOR 0
1130 PRINT " 0 : 終 了"
1140 PRINT " 1 : 登録と作表 (画面版) "
1150 PRINT " 2 : 登録と作表 (プリンター版) "
1180
1190 PRINT
1200 COLOR 4: PRINT "以上の番号から1つお選び下さい。";: COLOR 0
1210 IC$="": INPUT IC$
1220 IF IC$="" THEN BEEP: GOTO 1030
1230 IC=VAL(IC$)
1240 IF IC<0 OR IC>2 THEN BEEP : GOTO 1030
1250 IF IC=0 THEN CLOSE: GOTO 1310
1260 IF IC=1 THEN RUN "bastat.002"
1270 IF IC=2 THEN RUN "bastat.003"
1300 GOTO 1030
1310 ''
1320 CLS
1330 PRINT
1340 PRINT "*** 毎度の御利用、ありがとうございました。 "
1350 PRINT "       これにこりずに、またどうぞ。バイバイ。***"
1360 PRINT " (再度お使いの時にはf・5カリセットキーをどうぞ) "
1370 END

```



## 画面 2

```

サキョウ チュウ デス
< 1チーム ノ セッゲンヨ >
1ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 8
2ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 16
3ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 6
4ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 14
5ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 11
6ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 15
7ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 4
8ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 9
9ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 12
10ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
11ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
12ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
13ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
14ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
15ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
< 2チーム ノ セッゲンヨ >
1ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 7
2ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 15
3ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 4
4ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 8
5ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 11
6ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 16
7ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 13
8ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 18
9ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ? 6
10ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
11ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
12ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
13ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
14ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
15ハッメ ノ ヒト ノ セッゲン ハ?
メモカキヲ トウゾ? 10/5 トウカ
チーム ハッゴウハ(END=-1/0/1/2)? 1
チーム 1 ニ イテ
ハターンヲ トウゾ? 8AFG
OKデス
ハターンヲ トウゾ? 16-8AFS
OKデス
ハターンヲ トウゾ?

```

## 分析プログラムリスト

```

1000 '
1010 ' BASTAT (printer version)
1020 ' By K.Tanaka '85/12/4-
1030 '
1040 LPRINT CHR$(27);"N";
1050 GOSUB 1090
1060 GOSUB 1530
1080 RUN "bashelo"
1090 '' init
1100 DEFINT A-N
1110 WIDTH 80,25
1120 NF=24

```

```

1122 NON$=" ---"
1130 RESTORE 1150
1140 READ NC,NV
1150 DATA 17,29 ' members+2,type
1160 DIM JC(1,NC,NV) ' (チーム,7レベル-,クワン)
1170 GOSUB 1230 ' Table clear
1180 GOSUB 1410 ' Table pattern
1190 GOSUB 1330 ' Zekken
1200 MI=-999
1210 ME$="": INPUT "メモカキヲトウゾ";ME$
1220 RETURN
1230 ' initialize of table
1240 PRINT "サキヨウチュウテス"
1250 FOR I=0 TO 1
1260   FOR J=1 TO NC
1270     FOR K=0 TO NV
1280       JC(I,J,K)=0
1290     NEXT K
1300   NEXT J
1310 NEXT I
1320 RETURN
1330 ' enter zekken
1340 DIM NZ(1,NC)
1342 FOR J=0 TO 1
1344   PRINT USING "< ##チームノセツケンヨ>";J+1
1350   FOR I=1 TO NC-2
1360     PRINT USING "##ハンメノヒトノセツケンハ";I;
1370     NZ(J,I)=0
1375     INPUT NZ(J,I)
1380     IF NZ(J,I)=0 THEN NZ(J,I)=I
1382   NEXT I
1390 NEXT J
1400 RETURN
1410 ' enter pattern name
1420 DIM AP$(NV,1)
1430 RESTORE 1430
1440 FOR J=1 TO NV: READ AP$(J,0): NEXT J
1450 FOR J=1 TO NV: READ AP$(J,1): NEXT J
1460 RETURN
1470 DATA BA,FS,FG,F,OF,DF,FT1,FT2,FT3,FT4
1480 DATA FTG,RE,OR,DR,HB,HG,M,T,3S,W
1490 DATA P,V,D,B,10S,30S,SCOR,AST,5S
1500 DATA ba,fs,fg,f,of,df,ft1,ft2,ft3,ft4
1510 DATA ftg,re,or,dr,hb,hg,m,t,3s,w
1520 DATA p,v,d,b,10s,30s,scor,ast,5s
1530 ' entry of game pattern
1540 D0$=CHR$(&H30): D9$=CHR$(&H39)
1550 NT=0: INPUT "チームハンコウハ(END=-1/0/1/2)";NT
1560 IF NT=-1 THEN GOTO 2170
1562 IF NT=0 THEN GOSUB 2400: GOTO 1530
1570 IF NT<1 OR NT>2 THEN BEEP: GOTO 1530
1580 NU=NT-1
1590 PRINT USING "チーム###ニツイテ";NT
1600 ' entry pattern
1610 IP$=""
1620 LY=CSRLIN
1630 INPUT "ハタマツヲトウゾ";IP$
1640 IF IP$="" THEN GOTO 1530
1650 LOCATE 25,LY
1660 A1=MI: A2=A1
1670 ' analysis for string
1680 ' first term
1690 NP=LEN(IP$)
1700 FOR I=1 TO NP
1710   I1$=MID$(IP$,I,1)
1720   IF I1$<D0$ OR I1$>D9$ THEN GOTO 1740
1730 NEXT I
1740 IF I<=1 THEN BEEP: PRINT "*** サイショカ スウシテハアリマセン ***";: GOTO 2140
1750 A1=VAL(LEFT$(IP$,I))
1760 IF A1=99 THEN A1=NC: GOTO 1792
1770 IF A1=98 THEN A1=NC-1: GOTO 1792
1781 FOR L=1 TO NC
1782   IF A1=NZ(NU,L) THEN GOTO 1790
1783 NEXT L
1784 BEEP: PRINT "*** ハンコウカ オカシイ ***";: GOTO 2140
1790 A1=L
1792 IF I1$<>"-" THEN GOTO 1920
1800 ' continuous type
1810 II=I+1
1820 IF I1>NP THEN BEEP: PRINT "*** ハンコウシカ アリマセン ***";: GOTO 2140
1830 FOR I=II TO NP

```

```

1840 I1$=MID$(IP$,I,1)
1850 IF I1$<D0$ OR I1$>D9$ THEN GOTO 1870
1860 NEXT I
1870 IF I<=1 THEN BEEP: PRINT "*** 「-」 アトノ スウシ" カ" アリマセン ***";: GOTO 2140
1880 IW=I-II+1
1881 A2=VAL(MID$(IP$,II,IW))
1882 FOR L=1 TO NC
1883 IF A2=NZ(NU,L) THEN GOTO 1900
1884 NEXT L
1890 BEEP: PRINT "*** ハンコウ カ" オカシイ ***";: GOTO 2140
1900 A2=L
1920 ' place
1930 J1=0
1940 IF I1$="a" OR I1$="A" THEN J1=1: GOTO 2020
1950 IF I1$="b" OR I1$="B" THEN J1=2: GOTO 2020
1960 IF I1$="c" OR I1$="C" THEN J1=3: GOTO 2020
1970 IF I1$="d" OR I1$="D" THEN J1=4: GOTO 2020
1980 IF I1$="e" OR I1$="E" THEN J1=5: GOTO 2020
1990 IF I1$="f" OR I1$="F" THEN J1=6: GOTO 2020
2000 IF I1$="g" OR I1$="G" THEN J1=7: GOTO 2020
2010 BEEP: PRINT "*** コート ハンショ カ" オカシイ ***";: GOTO 2140
2020 ' type
2030 J1$=I1$
2040 II=I+1
2050 IF II>NP THEN BEEP: PRINT "*** タイフ カ" スケティル ***";: GOTO 2140
2060 IW=NP-II+1
2070 J2$=RIGHT$(IP$,IW)
2080 GOSUB 2180
2090 IF A3<1 OR A3>NV THEN BEEP: PRINT "*** サイコ カ" オカシイ ***";:
: GOTO 2140
2100 PRINT "OK?"
2110 'PRINT NU,A1,A2,J1$,J2$
2120 GOSUB 2250 ' count
2130 GOTO 1600
2140 ' error print
2150 PRINT "... ";LEFT$(IP$,I); " <- ココカ" オカシイ"
2160 GOTO 1600
2170 RETURN
2180 ' search tbl of patten
2190 FOR J=1 TO NV
2200 IF J2$=AP$(J,0) OR J2$=AP$(J,1) THEN GOTO 2230
2210 NEXT J
2220 A3=-999: GOTO 2240
2230 A3=J
2240 RETURN
2250 ' count for table
2260 IF A2=NI THEN A2=A1
2270 IF A1<>A2 THEN JC(NU,A2,28)=JC(NU,A2,28)+1 ' アシスト カウント
2280 JC(NU,A2,A3)=JC(NU,A2,A3)+1
2290 IF A3= 3 THEN JC(NU,A2, 2)=JC(NU,A2, 2)+1
2300 IF A3=13 THEN JC(NU,A2,12)=JC(NU,A2,12)+1
2310 IF A3=14 THEN JC(NU,A2,12)=JC(NU,A2,12)+1
2320 IF A3= 5 THEN JC(NU,A2, 4)=JC(NU,A2, 4)+1
2330 IF A3= 6 THEN JC(NU,A2, 4)=JC(NU,A2, 4)+1
2340 IF A3>=18 AND A3<26 THEN JC(NU,A2,17)=JC(NU,A2,17)+1
2350 ' トクテン クイッソ
2360 IF A3=3 AND (J1=1 OR J1=2 OR J1=6 OR J1=7) THEN JC(NU,A2,27)=JC(NU,A2,27)+2
2370 IF A3=3 AND (J1=3 OR J1=5) THEN JC(NU,A2,27)=JC(NU,A2,27)+3
2380 IF A3=11 THEN JC(NU,A2,27)=JC(NU,A2,27)+1
2390 RETURN
2400 ' print table
2410 GOSUB 3140
2420 LPRINT
2430 LPRINT "*** The Statistics for Basketball by using BASTAT86 ***"
2440 LPRINT
2450 FOR I=0 TO 1
2460 IS=1: LP=0
2470 IF IS>NV THEN GOTO 3120
2480 IE=IS+NF: IF IE>NV THEN IE=NV
2490 IG=IE-IS+1
2500 LP=LP+1
2510 LPRINT
2520 LPRINT USING "Page ### ";LP;
2530 LPRINT USING "<<< チーム ### >>>";I+1
2540 LPRINT "Memo: ";ME$;" "
2550 LPRINT
2560 LPRINT "[チユーイ]: キョウ([ ]) ハ フレヤー ラ シメシ, レ ツ(< >) ハ ハーターン ラ シメス。"
2570 LPRINT
2580 LPRINT " ";
2590 IF JC(I,0,0)=0 THEN LPRINT "*** カイトウ キョク カ" マツタク アリマセン ***": GOTO 3120
2600 FOR L=IS TO IE: LPRINT USING "& &";RIGHT$(" "+AP$(L,0),5);:
NEXT L

```

```

2630 LPRINT "Total": LPRINT STRING$((IG+1)*5+5,"-")
2640 FOR J=1 TO NC
2650 IF J=NC-1 THEN LPRINT "カントク ";: GOTO 2680
2660 IF J=NC THEN LPRINT "チ-ム ";: GOTO 2680
2670 LPRINT USING "[###]";NZ(I,J);
2680 FOR K=IS TO IE
2690 LPRINT USING "#####";JC(I,J,K);
2700 NEXT K
2710 LPRINT USING "#####";JC(I,J,0)
2720 ' ROW.%
2730 LPRINT "キョウ%";
2740 FOR K=IS TO IE
2742 IF K=27 THEN LPRINT NON$;: GOTO 2770
2750 IF JC(I,J,0)=0 THEN LPRINT " 0.0";: GOTO 2770
2760 LPRINT USING "###.##";JC(I,J,K)/JC(I,J,0)*100;
2770 NEXT K
2780 IF JC(I,0,0)=0 THEN LPRINT " 0.0": GOTO 2800
2790 LPRINT USING "###.##";JC(I,J,0)/JC(I,0,0)*100
2800 ' COL.%
2810 LPRINT "レ ヲ %";
2820 FOR K=IS TO IE
2830 IF JC(I,0,K)=0 THEN LPRINT " 0.0";: GOTO 2850
2840 LPRINT USING "###.##";JC(I,J,K)/JC(I,0,K)*100;
2850 NEXT K
2860 LPRINT
2870 IF J<>NC THEN LPRINT
2880 NEXT J
2890 LPRINT STRING$((IG+1)*5+5,"-")
2891 LPRINT " ";
2892 FOR L=IS TO IE: LPRINT USING "& &";RIGHT$(" "+AP$(L,0),5);:
2893 LPRINT
2894 LPRINT STRING$((IG+1)*5+5,"-")
2900 LPRINT "Total";
2910 FOR K=IS TO IE
2920 LPRINT USING "#####";JC(I,0,K);
2930 NEXT K
2940 LPRINT USING "#####";JC(I,0,0)
2950 LPRINT " (%) ";
2960 FOR K=IS TO IE
2962 IF K=27 THEN LPRINT NON$;: GOTO 2990
2970 IF JC(I,0,0)=0 THEN LPRINT " 0.0";: GOTO 2990
2980 LPRINT USING "###.##";JC(I,0,K)/JC(I,0,0)*100;
2990 NEXT K
3000 LPRINT
3010 LPRINT "チ-ム 七";
3020- FOR K=IS TO IE
3030 A=JC(0,0,K)+JC(1,0,K)
3040 IF A=0 THEN LPRINT " 0.0";: GOTO 3060
3050 LPRINT USING "###.##";JC(I,0,K)/A*100;
3060 NEXT K
3070 IF JC(1,0,0)=0 OR JC(0,0,0)=0 THEN LPRINT " 0.0": GOTO 3090
3080 LPRINT USING "###.##";JC(1,0,0)/(JC(0,0,0)+JC(1,0,0))*100
3090 LPRINT STRING$((IG+1)*5+5,"-")
3100 IS=IE+1
3110 GOTO 2470
3120 NEXT I
3130 RETURN
3140 ' calc. marginal
3150 PRINT "タタ"イマ ケイサンチュウ!!!"
3160 FOR I=0 TO 1
3170 JC(I,0,0)=0
3180 FOR J=1 TO NC
3190 JC(I,J,0)=0
3200 FOR K=1 TO NV
3205 IF K=27 THEN GOTO 3220
3210 JC(I,J,0)=JC(I,J,0)+JC(I,J,K)
3220 NEXT K
3230 JC(I,0,0)=JC(I,0,0)+JC(I,J,0)
3240 NEXT J
3250 FOR K=1 TO NV
3260 JC(I,0,K)=0
3270 FOR J=1 TO NC
3280 JC(I,0,K)=JC(I,0,K)+JC(I,J,K)
3290 NEXT J
3300 NEXT K
3310 NEXT I
3320 RETURN

```

## A Study of an Analyzing System for Basketball Games

Masahiko Tamaki

The purpose of this study was to develop an analyzing system for basketball games by using a personal computer. This system aimed to : (1) give complete game analyses of the first half of a game during the half-time intermission ; (2) produce a game analyses table in order to make possible adjustments in team strategy for the second half ; and (3) use the obtained information for further game analyses after the game. The following points were taken into consideration in this system in order to conduct the analyses on the basketball court :

1. Development of an analyzing program which could be used in a personal computer and be used while moving and/or running.
2. Development of a program which quickly puts out a lot of useful information within a limited time.
3. Development of a program in which the game information could be easily put in, and that has functions to protect against faulty inputs.
4. Development of a program which could be used in many different types of computers due to the wide variety of computers.

In regards to point 4, the micro-soft BASIC type was used as the computer language in this system so that it would be possible to expand and improve this system.